

講 演

第 20 卷 第 12 號 昭和 9 年 12 月

防 波 護 岸 に 就 いて

(昭和 9 年 10 月 28 日土木學會創立 20 周年記念講演會に於て)

會 員 工 學 士 嶋 野 貞 三*

Protection of the Sea-Coast to the Wave Action

By Teizo Simano, C. E., Member.

内 容 梗 概

防波護岸は防波の目的を達する爲と護岸の破損を免かれる爲と兩方の見地から其の構造に注意すべきものであつて、殊に前面の形狀を夫々の場合に應じて適當に決める事が肝要である事を述べ、實例として 2 つの異つた構造を紹介したものである。

防波護岸は波の打寄せる岸を直接保護する構造物であると共に、多くの場合これに接する地上に波の打揚げられる事を防ぐ目的を持つて居ります。波の荒い地方では海岸が侵蝕されるのを防ぐ爲にその護岸に少なからぬ費用をかけて居る所もありますし、海岸に道路や鐵道を設けるに當つて波を如何にして防ぐかと云ふ事は數々起る問題であります。防波護岸は波の大きさ、基礎地盤の良否、背面の土質その他に應じた構造が必要となり、従つてその形狀及び使用材料は多種多様であります、これ等の點を一々論究する事は省略して此處には主として防波の見地から概括的意見を述べ、1, 2 の實例に就いて報告をする程度にして置きたいと思ひます。

防波と云ふのは前述の通り波の作用によつて岸が損傷せられるのを防ぐ事と、波が岸を越えて背面の土地に打揚げられるのを防ぐ事と 2 つの意味を持つて居ります。護岸が波の爲に損傷せられるのは大體 3 つの場合があります。その 1 は底部の前面が侵蝕されるもの、その 2 は波力によつて護岸自身が破壊されるもの、その 3 は背面土砂の流出によつて起るものであります。この第 2 と第 3 は設計及び施行に注意さへすれば或程度迄心配が無いのであります、第 1 に就ては豫想出來ぬ位の變化を生ずる事が有りますから餘程考慮を要するものであります。次に波の打揚げられるのを防ぐ爲には波の大きさに應じて護岸の高さを増せばよいのであります、又前面の形狀を適當ならしむる事によつて或程度迄の効果を擧げ得るものと考へます。此處で防波堤と防波護岸との力學的に違ふ點を明にして置く必要があります。即ち前者は堤體自身が波力に對抗して安定を保たねばならぬのに、後者は波に對しては護岸及び背面土砂の受働土壓が安定を保つのに役立ちます。又前者は波の傳播を防ぐ事が目的でありますから、多くの場合多少の波が打越える事は差支なく従つて強いてこれを防ぐ爲に全體の安定を犠牲にする必要はないのであります。それでありますから前面の形狀によつて波の打揚るのを制限しやうと云ふ問題は護岸の場合に一層適切であるのであります。

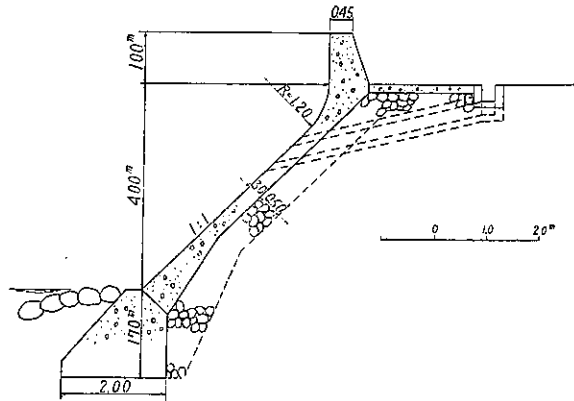
波の理論に就いて申しますと、波高が水深に比して充分小なる場合は trochoidal wave でありましてこの場合の水分子は橢圓軌道に沿つて運動するとし、これが垂直面によつて遮られると其の面に沿ふ水分子は上下に運動すると考へるのが普通であります。然し護岸の場合にはそう云う状態は先づ無いと見なければなりません。水深に比し波高が大である場合には波形は變化し、尙 current の性質を帯びると考へるのが至當であります。擬て前面

* 内務技師 内務省土木局第二技術課勤務

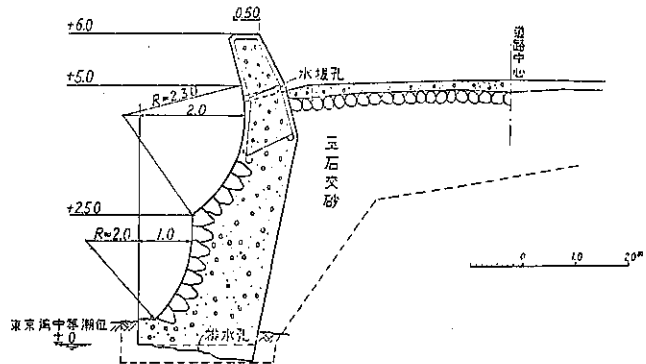
の形状の問題でありますから、事柄を簡明にする爲に面の傾斜の度合と波の關係を考へる事に致します。勿論波は一群の水分子の運動でありますから、水面からの深さによつて運動の自由も違ひますし、相連続する水分子の運動は時間的にも變化しますから、護岸の前面に於ける各分子運動を詳細に究める事は困難であります。總合的に見て次の様な事實を認め得るのであります。面が垂直の位置から後方に傾斜するに従つて波の前進を妨ぐる割合が少くなる事、面の受ける力が減少する事、水分子は上方に向ひ移動し易く下方に向ひ移動しにくい事、従つて面が垂直に近い程波の打越える傾向が少い代りに底を洗掘せられ易い事になります。故にこの事柄を根據とし、前面海底の地質、護岸の安定等を考慮して適當な面の勾配を與へる事になります。詳しく云へば前面の各部分に於て波の作用に應ず可き勾配を決定するのが合理的であります。面の粗滑は防波に對しては餘り影響がないと考へます。上端に波返しを附ける事は有效であります。これは補助的のものであつて、波の打揚がる高さに最も影響を及ぼすのは水面附近の勾配であると思へます。

次に實例に就いて申述べる事に致します。第1圖は富山縣新湊町海岸の防波護岸でありまして、同縣の西東技師に御依頼して圖面を

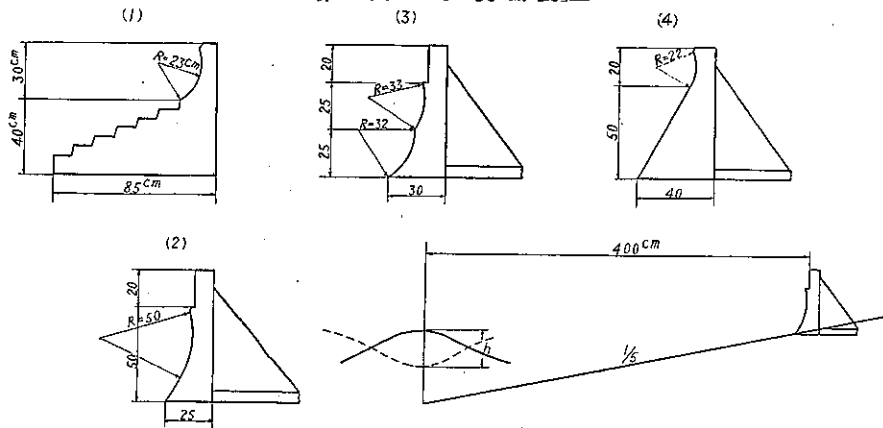
第1圖 新湊町護岸



第2圖 由比國道改良工事護岸



第3圖 模型實驗裝置



送つて戴いたものであります。同所附近は以前から浪の被害がよくありますので、色々と護岸に苦心された結果この様な設計を工夫されたものであつて、砂濱に於ける護岸の好い例であると思ひます。前面の洗堀に對して考慮を拂つてある事、胸壁、背後の舗裝、排水設備等注意が行届いて居ると思ひます。第 2 圖は内務省横濱土木出張所所管の國道改良工事に於て静岡縣の由比町地先に新設された海岸道路護岸の横斷面であります。道路に波の打揚げられる事を防ぐのに意を用ひまして、簡単な模型實驗をやつて前面の形狀を決める事にしました。實驗の裝置及びこれに用ひた模型は第 3 圖に示して置きましたが、其の結果は大體次表の通りであります。表は壁面に波の打揚げられた高さ（底面から）を cm で示したものであります。h は壁の前方 4m の位置で測つた波高であります。

h(cm) / 模型	(1)	(2)	(3)	(4)
30	40	45	35	40
40	50	50	40	50
50	65	58	55	65

上記の數字は數回觀測の平均値でありまして必ずしも満足な結果を與へて居りませんが、これは裝置の不備な事と波が色々に變形する爲であらうと考へます。然しこれによつて勾配の變化と波の打揚げられる高さとの關係が略推察されるのであります。同所附近は大部分岩盤が比較的淺い所にありまして、基礎は充分であり洗堀の懼が少ないので、上述の實驗の結果を參考として比較的直立に近い面を用ふる事とし前面の形を決めたのであります。下方を石張としましたのは海岸の玉石が波の爲に打當る事に對して保護する爲であり、中程に突起を設けたのは波の上昇を妨げると共に玉石が波の爲に打揚げられるのを防止しやうとの試であります。